Как свидетельствует теория и практика изучения теории вероятностей, этот раздел математики имеет статус одного из самых популярных областей математики и вызывает интерес у многих ученых и педагогов, вклад которых в становление теории вероятностей как учебной дисциплины не менее значителен.

Литература.

1. Александров П.С. Николай Иванович Лобачевский // Квант. – 1976. – №2.
2. Лобзина Ю.В. А.Ю. Давидов — учёный-математик и автор учебников по элементарной математике // Тезисы докладов Международной научно-образовательной конференции «Наука в вузах: математика, физика, информатика. Проблемы высшего и среднего профессионального образования». – М.: РУДН, 2009. – 933 с.
3. Лобзина Ю.В. Элементы стохастики в образовании: краткий экскурс в историю // Математика в школе. – 2010.– №2.
4. Прудников В.Е. П.Л. Чебышёв и Московский университет 40-х годов XIX века // Историко-математические исследования. Вып. 1.

МАТЕМАТИКА В УРАВНИВАНИИ СВОБОДНОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ СЕТИ

А.А. Алимбетов, студент гр. 10751,
научный руководитель: Гиль Л.Б.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail:aaa100@tpu.ru

Проблемам концепции и уравнивания свободных геодезических сетей уделяется огромный интерес. Они применяются для решения задач оценивания деструкции, при уравнивании фотограмметрических построений, в задачах оптимизации сетей. В качестве образца успешного использования высотных сетей можно привести задачу анализа устойчивости реперов высотной основы.

Можно еще кроме этого заметить, что с позиции системного подхода свободные сети предполагают собой наиболее целое построение, тогда как сети несвободные являются их частными случаями. Вследствие этого порой целесообразно геодезические сети уравнивать как свободные, а затем преобразовывать в несвободные, закрепляя всевозможные исходные данные.

В нынешнее время все большее уделяется интерес проблемам уравнивания свободных геодезических сетей.

В первоначальную очередность объясним, что мы будем понимать под свободной геодезической сетью в контексте предоставленной работы. Геодезической свободной сетью называют тригонометрическое построение, в котором количество начальных величин недостаточно для ориентации, масштабирования и фиксации сети в соответствующем пространстве.

Недостаток начальных величин в свободных геодезических сетях, а следовательно ненулевой дефект матрицы системы стандартных уравнений приводит к определенному изменению методики уравнивания этого типа сетей.

Вопросу уравнивания свободных геодезических сетей обратили интерес в собственных публикациях такие научные работники как: Глинский С.П., Гречанинова Г.И., Данилевич В.М., Кощеев А.И., Морозов Б.Н Рассмотрим ключевые утверждения, описанные в их работах.

Главным превосходством свободных построений является независимость от ошибок исходных данных, что дает возможность в полной мере дать оценку качество измерений.

В источнике представлена следующая классификация свободных сетей в зависимости от значения дефекта матрицы нормальных уравнений.

Целью изучения является: учёт воздействия подбора исходных сведений на достоверность формирования инженерно-геодезических сетей.

Уравнивание свободных геодезических построений параметрическим методом приводит к появлению параметрических уравнений связи параметров x с функцией измерений l, которые составляются для каждого измерения.

Матрица коэффициентов параметрических уравнений поправок A обладает дефект d (для нивелирных сетей d=1, для плановых сетей d=4, для пространственных – d=7). Из данной матрицы коэффициентов нормальных уравнений является вырожденной и вывода стандартного уравнения находят по формуле: $x = -R + b$, где x – вектор искомых неизвестных; R^+ - псевдообратная матрица; $b = A^+ P$.

Как мы видим решение выполняется с использованием псевдообратной матрицы $R^+ = A^+_{nk}$, которая удовлетворяет свойствам:

$$\begin{cases} A_{nk} A^+_{kn} A_{nk} = A_{nk} \\ A^+_{kn} A_{nk} A^+_{kn} = A^+_{kn} \\ (AA^+)^T = AA^+, (A^+ A)^+ = A^T A \end{cases}$$

Эти данные констатируют симметрию обоюдных произведений матриц AA^+. А еще сообщает о том, что матрицы AA^+ и A^+ А являются эрмитовыми.

Основные вычислительные проблемы при уравнивании свободных сетей связаны с установлением псевдообратной матрицы R^+.

Существует большое количество методов нахождения псевдообратной матрицы, перечислим только лишь определенные из них:

1) Метод поэлементного вычисления матрицы R^+.
2) Метод окаймления.
3) Метод, основанный на спектральном разложении матрицы R.
4) Метод Гревиля.

Выбор начальных сведений в инженерно-геодезических сетях различной конфигурации кроме того проявляет существенное воздействие на достоверность подобных сетей. Установив приемлемое расположение исходных данных можно повлиять на воздействие ошибок в сети, т. е. существенно увеличить достоверность уравнивания

Посмотрим на характерные черты выбора исходных данных в нуль-свободных плановых сетях. Эти сети учитывают фиксацию 3-х параметров, требуемых для угловых и линейно-угловых построений. Имеется два способа фиксации исходных параметров.

В свойстве исходных данных используются:

1. Местоположение любой точки сети и дирекционный ракурс того или иного направления с нее;
2. Координата той или иной точки сети и одна из местоположений любой иной точки сети.

В двух вариантах задается направленность начальной тенденции относительно установленной системы координат, остающаяся впоследствии уравнивания неизменной.

В первом случае это можно выразить при помощи зависимостей:

$$\begin{cases} X_H = X'_H \\ Y_H = Y'_H \\ \dfrac{\Delta Y_{HK}}{\Delta X_{HK}} = \dfrac{\Delta Y'_{HK}}{\Delta X'_{HK}} \end{cases}$$

где X_H, Y_H - координаты исходной точки сети;

$\Delta X_{HK}, \Delta Y_{HK}$ - приращение координат исходной стороны;

$X'_{HK}, Y'_{HK}, \Delta X'_{HK}, \Delta Y'_{HK}$ - уравненные значения указанных величин.

Минусом этого метода, выбор исходных данных считается необходимость создавать дополнительное уравнение поправок: $V_{s_{HK}} = dY_{HK} \cos eca_{HK} + l_{hk}$.

Второй метод независим от данного недостатка. В нем используется традиционный способ вычеркивания столбца матрицы уравнений поправок, надлежащего фиксируемому компоненту. При этом данная структура матрицы уравнений поправок остается постоянной.

Вывод. Концепция уравнивания свободных геодезических сетей получает обобщение, и имеет явный повышенный интерес к ней со стороны многих ученых. Безусловно, что ряд вопросов свободного уравнивания геодезических сетей любой автор трактует по-своему, тем не менее общее направление изучения состоит в объединении различных подходов к уравниванию. Уравнивание свободных геодезических сетей имеет значительное практическое значение, так как разбивочные сети строительной площадки обязаны гарантировать высокую точность разбивочных построений и исключать ошибки исходных данных.

Выбор фиксации начальных данных в сетях разных конфигураций также позволяет существенное воздействие на увеличение точности результатов уравнивания, что немаловажно в современных условиях, когда возросли требования к точности геодезических построений, небходимых для геодезического обеспечения строительства инженерных сооружений.

Литература.

1. Андоленко В.И. Исследование точности создания сетей специального назначения и разработка методов геодезического обеспечения строительства реакторных отделений АЭС. Дисс. на соискание уч. степени канд. техн. наук. – М.: МИИГАиК. 1987. – 146 с.
2. Гвоздева В.А., Глинский С.П., Гречанинова Г.И., Данилевич В.М., Кощеев А.И., Морозов Б.Н. Геодезия: учебное пособие для техникумов. Картгеоцентр – Геодезиздат, Москва, 1995 – 485 с.
3. Гриднев С.П., Поклад Г.Г. Геодезия: учебное пособие для вузов. Академический проект, Москва, 2007 – 590 с.
4. Интулов И.П. Инженерная геодезия в строительном производстве: Учебное пособие для вузов. Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, Воронеж, 2004 – 330 с.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ГЕОЛОГИИ

А.Т. Алишев, студент группы 10751,
научный руководитель: Гиль Л.Б.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ГЕОЛОГИИ – использование математических методов в геологических исследованиях, которое обеспечивает воспроизводимость результатов, позволяет максимально унифицировать форму представления материала и производить его обработку сообразно системе строгих, логически непротиворечивых правил.

ГЕОЛОГИЯ – одна из важнейших наук, о Земле. Геология прошло длительный и сложный путь развития. Круг объектов её исследования расширился, и распространился на всю Землю.

МОДЕЛИРОВАНИЕ – это исследование реально существующих природных объектов, явлений и процессов, имеющих отношение в нашем случае к кругу проблем, входящих в область интересов гидрологии. Но такое определение на первый взгляд явно недостаточно, ибо все, что делалась и делается в гидрологии, формально удовлетворяет этому определению

По принципу построения математической модели различают статическое и динамическое моделирование. Статическое моделирование состоит в математическом описании свойств исследуемых объектов по результатам их изучения выборочным методом на основе индуктивного обобщения эмпирических данных. Динамическое моделирование использует приемы дедуктивного метода, когда свойства конкретных объектов выводятся из общих представлений о его структуре и законах, определяющих его свойства.

В настоящее время в практике геологических исследований используются, как правило, статические модели. Это обусловлено сложностью и разнообразием геологических объектов, и трудностью описания геологических процессов даже в самых общих чертах. Статическое моделирование предусматривает:

- преобразование геологической информации в вид, удобный для анализа;
- выявления закономерностей в массовых и в известной степени случайных замерах свойств изучаемых горно-геологических объектов;
- математические описание выявленных закономерностей (определение математической модели);
- использование полученных количественных характеристик для решения конкретных геологических задач;
- проверки геологических гипотез, выбора методов дальнейшего изучения объекта и т.п.;
- оценку вероятности возможных ошибок в решении поставленной задачи за счет выборочного методам изучения объекта.

Решение геологических задач на основе динамического моделирования предусматривает иной подход к решению задач, а именно: исходя из ошибок соображений о генезисе геологического объ-